

МОДУЛЬНІСТЬ ЯК ОСНОВА СТІЙКОСТІ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Носатенко О. Д., аспірант (УкрДУЗТ)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7544-3391>

У статті обґрунтовано теоретичні засади формування модульної архітектури бізнес-процесів підприємств залізничного транспорту як механізму підвищення їх стійкості в умовах нестабільного середовища. Розкрито сутність модульності та визначено її вплив на локалізацію збоїв, взаємозамінність елементів, паралельне відновлення, рекомбінацію процесів і масштабованість. Обґрунтовано доцільність цифрової оркестрації модулів на основі цифрових платформ, інформаційно-аналітичних систем, Big Data та штучного інтелекту. Запропоновано систему показників оцінювання результативності модульного підходу, що охоплює час відновлення, коефіцієнт ізоляції відмов, швидкість рекомбінації, гнучкість використання ресурсів, вартість адаптації та рівень резервування критичних модулів. Визначено, що поєднання модульності, цифрової оркестрації та резервування створює передумови для підвищення стійкості, адаптивності й здатності підприємств залізничного транспорту до оперативного відновлення.

Ключові слова: *модульність, бізнес-процеси, підприємства, залізничний транспорт, стійкість, резильєнтність, адаптивність, цифрова оркестрація, ізоляція збоїв, резервування, рекомбінація процесів, управління бізнес-процесами, цифрові технології.*

MODULARITY AS THE BASIS FOR THE RESILIENCE OF BUSINESS PROCESSES IN RAILWAY TRANSPORT ENTERPRISES

Nosatenko O. D., PhD student (USURT)

The article substantiates the theoretical foundations of forming a modular architecture of business processes in railway transport enterprises as an organizational mechanism for increasing their resilience under conditions of uncertainty and environmental instability. The study clarifies the essence of modularity as an approach based on decomposing complex business processes into relatively autonomous, functionally defined, interchangeable, and scalable modules that can be improved, replaced, reserved, or recombined without disrupting the functioning of the entire system. The mechanisms through which modularity contributes to business-process resilience are identified, including failure isolation, module interchangeability, parallel recovery, process recombination, scalability, and redundancy of critical functions. Particular attention is paid to digital orchestration as a mechanism for coordinating autonomous modules and maintaining the integrity of interconnected business processes through digital platforms, information and analytical systems, Big Data technologies, artificial intelligence, and real-time monitoring. The study proposes a system of indicators for assessing the effectiveness of the modular approach, including recovery time, failure isolation coefficient, process recombination speed, resource-use flexibility, adaptation cost, and the level of redundancy of critical modules. Their integrated application makes it possible to assess the enterprise's ability to maintain continuity, respond rapidly to disruptions,

redistribute resources, and restore business processes after adverse impacts. It is established that the combination of modular architecture, digital orchestration, and redundancy creates organizational and technological prerequisites for increasing the resilience, adaptability, flexibility, and recovery capacity of railway transport enterprises. The proposed approach can serve as a theoretical and methodological basis for further development of resilient business-process management models in railway transport enterprises operating under conditions of high uncertainty, infrastructure risks, resource constraints, and technological disruptions.

Keywords: *modularity, business processes, enterprises, railway transport, resilience, resilience capacity, adaptability, digital orchestration, failure isolation, redundancy, process recombination, business process management, digital technologies.*

Постановка проблеми та її зв'язки з науковими чи практичними завданнями. Сучасні умови функціонування підприємств залізничного транспорту позначені перманентною мінливістю, стохастичністю та проліферацією дестабілізуючих детермінант, серед яких особливої ваги набувають воєнно-політичні ризики, деструкція транспортної інфраструктури, ресурсна аскезія, кібернетичні загрози, технологічні дисфункції та волатильність попиту на транспортні послуги. За таких обставин забезпечення континуальності перевізного процесу вимагає не лише збереження досягнутого рівня функціональної спроможності підприємств, а й набуття ними здатності до швидкої адаптації бізнес-процесів та їх постдисфункційного відновлення.

Специфікою підприємств залізничного транспорту є тісна когерентність інфраструктурних, виробничих, логістичних, диспетчерських та інформаційних процесів, унаслідок чого дисфункція окремого елемента здатна спричиняти каскадну дифузії негативних наслідків на інші функціональні підсистеми. Усталені централізовані та жорстко детерміновані моделі організації бізнес-процесів за таких умов можуть нівелювати потенціал локалізації збоїв, оперативної реалокатії ресурсів і прискореної рефункціоналізації діяльності.

Відтак набуває імперативного характеру потреба в пошуку організаційно-управлінських концептів, здатних забезпечити структурну пластичність і

резильєнтність бізнес-процесів. Одним із таких підходів виступає модульність, що передбачає декомпозицію складних процесів на відносно автономні, функціонально визначені та взаємозамінні модулі, які можуть автономно вдосконалюватися, замінюватися, резервуватися чи рекомбінуватися відповідно до зміни умов функціонування. Попри це, наукового обґрунтування потребує механізм кореляції модульної організації бізнес-процесів із їхньою спроможністю чинити опір порушенням, адаптуватися до змін і забезпечувати оперативне відновлення, що й зумовлює актуальність відповідної наукової розвідки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій та виділення невирішених частин загальної проблеми. Проблематика забезпечення стійкості підприємств в умовах невизначеності, ризиків і дестабілізуючих впливів посідає важливе місце в сучасних наукових дослідженнях. Стійкість розглядається як здатність підприємства зберігати функціональність, адаптувати бізнес-процеси до змін, протидіяти порушенням та відновлювати діяльність після їх виникнення. Особливої актуальності ці питання набувають для підприємств залізничного транспорту, функціонування яких характеризується високою технологічною взаємозалежністю, складністю інфраструктури та необхідністю забезпечення безперервності перевізного процесу. Теоретичні та стратегічні аспекти розвитку залізничного

транспорті досліджено у працях В. Овчиннікової [1], Г. Обруч [2] та М. Корін [3], у яких акцентовано увагу на необхідності забезпечення стійкого розвитку, адаптації інфраструктури та трансформації управлінських механізмів відповідно до сучасних викликів.

Окремий напрям досліджень пов'язаний із використанням цифрових технологій для трансформації та підвищення адаптивності бізнес-процесів. В. Дикань та М. Корін [4] обґрунтовують концептуальні засади впровадження цифрового реінжинірингу в діяльність підприємств, що передбачає перебудову бізнес-процесів на основі сучасних інформаційних технологій.

Окремий теоретичний напрям становлять дослідження модульності як принципу організації складних систем. D. Campagnolo та A. Camuffo [5], R. Cowan, N. Jonard [6] розглядають модульність у контексті менеджменту як принцип проектування складних систем, що передбачає їх декомпозицію на відносно автономні компоненти та формування визначених взаємозв'язків між ними. Такий підхід створює передумови для підвищення гнучкості системи, можливості заміни або модернізації окремих компонентів та формування нових конфігурацій без необхідності повної перебудови системи.

Аналіз наукових праць свідчить, що питання стійкості залізничних систем, цифровізації, управління ризиками та модульності досліджуються переважно як окремі наукові напрями. Водночас недостатньо розробленим залишається комплексний підхід до використання модульності саме як структурного механізму забезпечення стійкості бізнес-процесів підприємств залізничного транспорту. Потребують подальшого обґрунтування взаємозв'язки між модульною організацією процесів, ізоляцією збоїв, взаємозамінністю, резервуванням, рекомбінацією та цифровою оркестрацією.

Отже, невирішеною частиною загальної проблеми є формування теоретичного підходу до модульної організації бізнес-процесів підприємств залізничного транспорту, який забезпечував би їх стійкість, адаптивність і здатність до оперативного відновлення в умовах нестабільного середовища.

Метою статті є розроблення теоретичних засад формування модульної архітектури бізнес-процесів підприємств залізничного транспорту шляхом обґрунтування взаємозв'язку між модульністю, ізоляцією збоїв, взаємозамінністю, резервуванням, рекомбінацією та цифровою оркестрацією процесів, що забезпечує підвищення їх стійкості, адаптивності та здатності до відновлення в умовах нестабільного середовища.

Виклад основного матеріалу дослідження. Функціонування підприємств залізничного транспорту вирізняється високим ступенем складності, зумовленим значною капіталомісткістю інфраструктури, розгалуженою мережею взаємопов'язаних виробничих і управлінських процесів, імперативом забезпечення безперервності перевезень, дотриманням вимог безпеки руху та діяльністю в умовах жорстко регламентованого середовища [1-3]. Крім того, як справедливо було зазначено в роботах [4; 7], специфіка залізничного транспорту полягає також у високій взаємозалежності його структурних компонентів (інфраструктурного комплексу, локомотивного господарства, вагонного парку, систем диспетчеризації, логістичних підсистем та пасажирських перевезень). А отже, дисфункція будь-якого з цих елементів здатна спровокувати каскадний ефект і негативно позначитися на функціонуванні всієї транспортної системи.

Сучасні умови господарювання суттєво посилюють уразливість залізничних підприємств. Воєнні дії, руйнування транспортної інфраструктури,

дефіцит матеріально-технічних ресурсів, сезонні коливання попиту, кіберзагрози та інші дестабілізуючі чинники формують середовище підвищеної невизначеності [8]. За таких умов традиційні підходи до організації бізнес-процесів, засновані на жорсткій централізації та високій взаємозалежності структурних елементів, не завжди забезпечують належний рівень гнучкості та стійкості [9]. У зв'язку із цим особливої уваги набуває пошук нових організаційних механізмів, здатних підвищити адаптивність і гарантувати безперервність функціонування транспортних підприємств навіть у кризових ситуаціях.

Одним із таких механізмів виступає модульність бізнес-процесів. У сучасній теорії [5; 6] модульність тлумачиться як

принцип організації системи, відповідно до якого складний об'єкт декомпонується на відносно автономні функціональні елементи - модулі, що наділені чітко визначеними функціями, стандартизованими інтерфейсами взаємодії та здатні функціонувати незалежно один від одного в межах цілісної системи.

Стосовно підприємств залізничного транспорту модульність доцільно інтерпретувати як декомпозицію бізнес-процесів на відносно незалежні, взаємозамінні модулі, які можуть удосконалюватися, модернізуватися, замінюватися або комбінуватися без порушення функціонування всієї системи (рис. 1).



Рис. 1. Модульність як основа стійкості бізнес-процесів підприємств залізничного транспорту (розробка автора)

Водночас ключовою метою впровадження модульного підходу є не сама декомпозиція бізнес-процесів, а забезпечення стійкості суб'єкта господарювання, під якою доцільно

розуміти здатність підприємства зберігати функціональність в умовах зовнішніх і внутрішніх збурень, відновлюватися після впливу негативних чинників, адаптуватися до змін середовища та використовувати

кризові ситуації як джерело подальшого розвитку. Саме тому модульність слід розглядати як один із ключових механізмів забезпечення стійкості, оскільки вона створює передумови для локалізації проблем, скорочення часу відновлення та гнучкої трансформації бізнес-процесів відповідно до нових умов функціонування.

Вплив модульності на стійкість бізнес-процесів реалізується через систему взаємопов'язаних механізмів, серед яких першочергового значення набуває ізоляція збоїв, завдяки якій відмова окремого елемента не спричиняє повного припинення функціонування всієї системи. Оскільки кожний модуль виконує визначений набір функцій і має відносно автономний характер функціонування, порушення його роботи локалізується в межах конкретної підсистеми, що дає змогу уникнути поширення негативного впливу на інші бізнес-процеси. Наприклад, якщо внаслідок пошкодження інфраструктурного об'єкта або логістичного вузла окремий модуль тимчасово втрачає працездатність, інші модулі можуть продовжувати виконання своїх функцій, забезпечуючи збереження критично важливих транспортних операцій.

Наступним механізмом є взаємозамінність модулів, значення якої особливо зростає в умовах підвищеної невизначеності та ризиків. Якщо окремий функціональний блок або бізнес-процес втрачає можливість виконувати покладені на нього завдання, його функції можуть бути оперативно передані резервному модулю або перепрофільованому підрозділу, що дозволяє підтримувати безперервність діяльності підприємства. У системі залізничного транспорту така можливість реалізується через використання резервного рухомого складу, альтернативних маршрутів перевезень, дублюючих центрів диспетчерського управління або резервних логістичних потужностей, завдяки чому мінімізуються наслідки виникнення кризових ситуацій.

Важливу роль у забезпеченні стійкості відіграє механізм паралельного

відновлення, ефективність якого обумовлена відносною автономністю окремих модулів. Оскільки різні підсистеми можуть відновлюватися незалежно одна від одної, ремонтні, відновлювальні та організаційні заходи можуть здійснюватися одночасно в декількох модулях, що суттєво скорочує загальний час повернення системи до нормального режиму функціонування. Завдяки цьому підприємство отримує можливість не лише швидше ліквідовувати наслідки порушень, а й зменшувати економічні втрати, пов'язані з простоєм виробничих і транспортних процесів.

Подальше підвищення стійкості забезпечується завдяки механізму рекомбінації модулів, який передбачає можливість оперативного перекомпонування ресурсів, функцій, маршрутів та бізнес-процесів залежно від змін зовнішнього середовища. Оскільки модульна архітектура характеризується гнучкими зв'язками між окремими елементами системи, підприємство здатне швидко формувати нові конфігурації процесів без необхідності радикальної перебудови всієї організаційної структури. Так, у разі руйнування окремих транспортних коридорів або виникнення обмежень у роботі певних інфраструктурних об'єктів може бути сформована нова система логістичних потоків, яка базуватиметься на використанні альтернативних маршрутів, резервних ресурсів та інших доступних можливостей.

Не менш важливим механізмом є масштабованість, яка забезпечує здатність системи змінювати власні параметри відповідно до потреб зовнішнього середовища. Оскільки модульна структура дозволяє додавати нові елементи або вилучати наявні без необхідності кардинального перегляду архітектури бізнес-процесів, підприємство отримує можливість оперативно реагувати на зміни попиту, сезонні коливання обсягів перевезень, ресурсні обмеження або реалізацію масштабних інвестиційних

проектів. Завдяки цьому забезпечується не лише підвищення гнучкості системи, а й створюються передумови для її довгострокового розвитку в умовах нестабільного та динамічного середовища функціонування.

Отже, якщо детально проаналізувати особливості функціонування модульної системи, можна дійти висновку, що її результативність значною мірою визначається не лише наявністю окремих автономних модулів, а й ефективністю координації взаємодії між ними. Оскільки кожний модуль виконує власні функції та водночас залишається складовою єдиного бізнес-процесу, виникає необхідність забезпечення їх узгодженої роботи, що потребує застосування відповідних механізмів управління. Саме тому важливого значення набуває оркестрація модулів, під якою доцільно розуміти централізовану координацію діяльності окремих елементів системи на основі цифрових платформ, інформаційно-аналітичних комплексів, технологій Big Data, інструментів штучного інтелекту та засобів моніторингу в режимі реального часу. Завдяки тому, що цифрові технології забезпечують безперервний обмін інформацією між модулями, створюються умови для оперативного виявлення відхилень, підтримання цілісності бізнес-процесів та своєчасного реагування на зміни зовнішнього середовища.

Оскільки ефективність модульної архітектури повинна підтверджуватися не лише теоретичними перевагами, а й практичними результатами її функціонування, виникає необхідність формування системи показників, яка дозволить оцінювати результативність впровадження модульного підходу. Одним із базових показників є час відновлення після збою (Recovery Time), який характеризує швидкість повернення системи до нормального режиму роботи після виникнення порушень. Чим меншим є цей показник, тим вищою є здатність підприємства забезпечувати безперервність

бізнес-процесів навіть за умов виникнення критичних ситуацій.

Не менш важливим є коефіцієнт ізоляції відмов, який відображає здатність системи локалізувати наслідки відмови окремого модуля таким чином, щоб негативний вплив не поширювався на інші елементи організаційної структури. Оскільки однією з ключових переваг модульної архітектури є можливість обмеження масштабу негативних наслідків, саме цей показник дозволяє оцінити ефективність реалізації механізму ізоляції збоїв.

Для визначення рівня адаптивності системи доцільно використовувати показник швидкості рекомбінації процесів, який характеризує здатність підприємства оперативно перебудовувати маршрути, функціональні зв'язки та розподіл ресурсів залежно від нових умов діяльності. Якщо підприємство здатне швидко формувати нові конфігурації бізнес-процесів без значних організаційних втрат, це свідчить про високий рівень його адаптаційного потенціалу та готовність до функціонування в умовах невизначеності.

Водночас важливим критерієм оцінювання модульності є гнучкість використання ресурсів, яка дозволяє визначити здатність підприємства здійснювати перерозподіл рухомого складу, персоналу, матеріально-технічних ресурсів та виробничих потужностей між окремими модулями. Оскільки ефективність реагування на зміни зовнішнього середовища значною мірою залежить від швидкості мобілізації наявних ресурсів, високий рівень такого показника свідчить про належну адаптивність системи.

Окремої уваги потребує вартість адаптації, яка характеризує обсяг економічних витрат, необхідних для перебудови бізнес-процесів та відновлення функціонування системи після виникнення порушень. Чим нижчими є витрати на адаптаційні заходи за збереження необхідного рівня ефективності, тим більш раціональною та економічно доцільною є

побудована модульна архітектура.

Важливим показником також виступає рівень резервування критичних модулів, який характеризує наявність дублюючих елементів, альтернативних маршрутів та резервних варіантів виконання ключових функцій. Оскільки саме резервування забезпечує можливість швидкого заміщення пошкоджених або недоступних елементів системи, його рівень безпосередньо впливає на здатність підприємства підтримувати безперервність своєї діяльності.

З метою комплексної оцінки результативності модульного підходу доцільно використовувати інтегральний індекс стійкості бізнес-процесів, який формується на основі узагальнення показників відновлюваності, адаптивності, гнучкості, резервування та безперервності функціонування. Оскільки такий індекс враховує сукупний вплив ключових параметрів функціонування системи, його застосування дозволяє не лише здійснювати порівняльний аналіз різних конфігурацій бізнес-процесів, а й визначати найбільш ефективні напрями підвищення стійкості підприємств залізничного транспорту.

Таким чином, модульність доцільно розглядати як стратегічний організаційний принцип, який забезпечує формування стійких бізнес-процесів підприємств залізничного транспорту, оскільки саме завдяки декомпозиції системи на відносно автономні функціональні модулі створюються умови для локалізації збоїв, скорочення часу відновлення, підвищення гнучкості використання ресурсів та швидкої реконфігурації процесів відповідно до нових умов діяльності. Оскільки сучасне середовище функціонування характеризується високим рівнем турбулентності, невизначеності та ризиків, особливого значення набуває поєднання модульної архітектури, цифрової оркестрації та механізмів резервування, які забезпечують не лише підтримання функціональної стійкості системи, а й формують передумови для підвищення її

адаптивності, резильєнтності та довгострокової конкурентоспроможності.

Висновок. Проведене дослідження дозволило обґрунтувати доцільність застосування модульного підходу як організаційного механізму підвищення стійкості бізнес-процесів підприємств залізничного транспорту, функціонування яких характеризується високою взаємозалежністю структурних елементів, значною капіталомісткістю, необхідністю забезпечення безперервності перевезень та підвищеними вимогами до безпеки. Встановлено, що в умовах воєнних ризиків, пошкодження інфраструктури, ресурсних обмежень, сезонних коливань і кіберзагроз традиційна організація бізнес-процесів потребує доповнення механізмами, які забезпечують локалізацію порушень та оперативну перебудову діяльності.

Обґрунтовано, що модульність, яка передбачає декомпозицію складних бізнес-процесів на відносно автономні, взаємозамінні та функціонально визначені модулі, створює передумови для підвищення стійкості підприємства завдяки ізоляції збоїв, взаємозамінності елементів, паралельному відновленню, рекомбінації процесів і масштабованості. Визначено, що практична цінність модульної архітектури полягає у можливості обмежувати поширення негативних наслідків окремих порушень, скорочувати тривалість відновлення, здійснювати оперативний перерозподіл ресурсів і формувати альтернативні конфігурації транспортних та логістичних процесів.

Удосконалено підхід до забезпечення стійкості бізнес-процесів підприємств залізничного транспорту шляхом доповнення модульної організації механізмами цифрової оркестрації, що передбачають координацію взаємодії модулів із використанням цифрових платформ, інформаційно-аналітичних систем, технологій Big Data, штучного інтелекту та моніторингу в режимі реального часу. Така інтеграція дозволяє забезпечувати узгодженість

функціонування окремих модулів, підвищувати оперативність управлінського реагування та підтримувати цілісність бізнес-процесів за умов динамічних змін середовища.

Запропоновано систему показників оцінювання результативності модульного підходу, до складу якої включено час відновлення після збою, коефіцієнт ізоляції відмов, швидкість рекомбінації процесів, гнучкість використання ресурсів, вартість адаптації та рівень резервування критичних модулів. Їх комплексне використання створює методичну основу для оцінювання здатності підприємства зберігати функціональність, відновлюватися після порушень та адаптувати бізнес-процеси до змін зовнішнього середовища.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Овчиннікова В.О. Стратегічне управління розвитком залізничного транспорту України: монографія. Х. : УкрДУЗТ, 2017. 427 с.
2. Обруч Г. В. Збалансований розвиток підприємств залізничного транспорту в умовах цифровізації економіки: монографія. Харків: УкрДУЗТ, 2020. 402 с.
3. Корінь М. В. Розвиток інфраструктури залізничного транспорту в умовах транскордонного співробітництва: монографія. Харків: УкрДУЗТ, 2019. 401 с.
4. Дикань В. Л., Корінь М. В. Концепція впровадження цифрового реінжинірингу в діяльність промислових підприємств. *Адаптивне управління: теорія і практика. Серія «Економіка»*. 2020. № 8(16). DOI: [https://doi.org/10.33296/2707-0654-8\(16\)-02](https://doi.org/10.33296/2707-0654-8(16)-02)
5. Campagnolo D., Camuffo A. The Concept of Modularity in Management Studies: A Literature Review. *International Journal of Management Reviews*. 2010. Vol. 12, No. 3. P. 259–283. DOI: 10.1111/j.1468-2370.2009.00260.x.
6. Cowan R., Jonard N. Modular organization and informal structure:

Modularity, performance, and the alignment of organizational networks. *Industrial and Corporate Change*. 2023. Vol. 32. No. 1. P. 181–207. DOI:

<https://doi.org/10.1093/icc/dtac050>

7. Dykan V., Tokmakova I, Ovchynnikova V., Korin M., Obruch H. Strategic Management of Innovation Activity of Railway Enterprises within Digital Changes in the Industry. *AIP Conference Proceeding*. 2023. Vol. 2490(1), Is. 1. URL: <https://doi.org/10.1063/5.0143859>.

8. Сакун А. О., Кутковий Д. О. Військові дії як чинник деградації урбанізованих екосистем. *Екологічні науки*. 2026. № 4(67). С. 152–156. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2026.eco.4-67.24>

9. Дацюк А. М., Процак К. В. Адаптація бізнесу в умовах війни. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 67. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-67-8>

REFERENCES

1. Ovchynnikova V.O. (2017). *Stratehichne upravlinnia rozvytkom zaliznychnoho transportu Ukrainy* [Strategic management of the development of railway transport in Ukraine]. Kharkiv: UkrDUZT. 427 p.
2. Obruch H.V. (2020). *Zbalansovanyi rozvytok pidpriemstv zaliznychnoho transportu v umovakh tsyfrovizatsii ekonomiky* [Balanced development of railway transport enterprises in the context of economic digitalization]. Kharkiv: UkrDUZT. 402 p.
3. Korin M.V. (2019). *Rozvytok infrastruktury zaliznychnoho transportu v umovakh transkordonnoho spivrobitnytstva* [Development of railway transport infrastructure under cross-border cooperation]. Kharkiv: UkrDUZT. 401 p.
4. Dykan V.L., Korin M.V. (2020). *Kontseptsiiia vprovadzhennia tsyfrovoho reinzhyrnyrnyhu v diialnist promyslovykh pidpriemstv* [Concept of implementing digital

reengineering in the activities of industrial enterprises]. *Adaptivne upravlinnia: teoriia i praktyka. Seriia «Ekonomika»*. No. 8(16). DOI: [https://doi.org/10.33296/2707-0654-8\(16\)-02](https://doi.org/10.33296/2707-0654-8(16)-02).

5. Campagnolo D., Camuffo A. (2010). The Concept of Modularity in Management Studies: A Literature Review. *International Journal of Management Reviews*. Vol. 12, No. 3. P. 259–283. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2009.00260.x>.

6. Cowan R., Jonard N. (2023). Modular organization and informal structure: Modularity, performance, and the alignment of organizational networks. *Industrial and Corporate Change*. Vol. 32, No. 1. P. 181–207. DOI: <https://doi.org/10.1093/icc/dtac050>.

7. Dykan V., Tokmakova I., Ovchynnikova V., Korin M., Obruch H.

(2023). Strategic Management of Innovation Activity of Railway Enterprises within Digital Changes in the Industry. *AIP Conference Proceedings*. Vol. 2490, No. 1. DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0143859>.

8. Sakun A.O., Kutkovyi D.O. (2026). Viiskovi dii yak chynnyk dehradatsii urbanizovanykh ekosystem [Military actions as a factor of degradation of urban ecosystems]. *Ekolohichni nauky*. No. 4(67). P. 152–156. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2026.eco.4-67.24>.

9. Datsiuk A.M., Protsak K.V. (2024). Adaptatsiia biznesu v umovakh viiny [Business adaptation under war conditions]. *Ekonomika ta suspilstvo*. Iss. 67. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-67-8>

Стаття надійшла 01.09.26

Стаття прийнята до друку після рецензування 21.09.26

Стаття опублікована (оприлюднена) 30.09.26